Tome XXI (1934) N[os] 2-3 Avril-Juillet 1934

REVUE
DE
PATHOLOGIE VÉGÉTALE
ET
D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

SÉANCE DU 13 AVRIL 1934

Présidence de M. SEMICHON, *Président.*

SOMMAIRE

Admissions, p. 1. — *Rectification*, p. 1. — *Communications :* 1) F. LABROUSSE : Quelques observations sur les maladies des plantes en 1933, p. 3. — 2) Et. FOEX et Et. ROSELLA : Les Piétins du Blé, p. 9.

Admissions. — M. le D[r] LUSINCHI, Professeur de sciences, boulevard du Moulin, villa « La Capricieuse », Cannes (Alpes-Maritimes).

M. LAVAUDEN, Professeur à l'Institut National Agronomique, 16, rue Claude-Bernard, Paris.

Rectification. — Notre collègue R. PUSSARD, nous adresse la note rectificative suivante :

Je viens de prendre connaissance, dans le fascicule 8 (octobre 1933) de la *Revue de pathologie végétale*, du compte-rendu de la séance du 6 octobre 1933, que vous présidiez.

Dans la deuxième partie de la note de A. BALACHOWSKY sur l'existence de nouveaux foyers d'*Aphis Forbesi* W e e d., je lis la phrase suivante : « Cette espèce, qui cause des dégâts considérables aux cultures américaines, a été signalée pour la première fois en France, en 1928, par PAILLOT (1928, p. 488) qui l'a trouvée à Saint-Genis-Laval (Rhône), et étudiée dans la Vallée du Rhône par PUSSARD (1931) ; à ma connaissance, deux foyers distincts ont été observés jusqu'ici, l'un dans la région lyonnaise, l'autre dans le Vaucluse (PAILLOT, 1931).

Je me permets de vous rappeler que la première observation de cette espèce américaine a été faite par moi-même à Saint-Genis-Laval et non par PAILLOT, comme en témoigne d'ailleurs le rapport de ce dernier, paru dans les *Annales des Epiphyties*, 1928, n° 6, p. 488. De plus, les observations biologiques que j'avais faites à cette époque ont été consignées dans une note parue dans la *Revue de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole*, 1929, fasc. 3, p. 97, et intitulée : « Note sur quelques Aphidiens observés à Saint-Genis-Laval, en 1928 ».

Enfin, dans une note intitulée : « Sur la présence en France d'*Aphis Forbesi* W e e d. », parue dans la *Revue de Pathologie végétale* (mai 1931), j'ai précisé la position systématique de l'espèce appelée jusque là *Aphis* sp. et indiqué sa présence à la fois dans la région lyonnaise et à Monteux (Vaucluse). On chercherait en vain, dans l'ouvrage de PAILLOT *Les insectes des vergers et de la Vigne* (mars 1931), l'indication de la présence d'*A. Forbesi* W e e d. dans le Vaucluse.

Réponse :

M. PUSSARD me reproche trois faits, à savoir :

1° De citer M. PAILLOT à sa place comme ayant découvert le premier les foyers d'*A. Forbesi* en France ;

2° De ne pas citer dans mon texte sa note intitulée : « Sur quelques Aphides observés à Saint-Genis-Laval » (*Bull. Soc. Path. vég., et Ent. Agr.*, p. 97, 1929).

3° D'attribuer à PAILLOT la découverte d'un second foyer d'*A. Forbesi* dans le Vaucluse.

Je répondrai à ces trois questions :

1° Il est de règle en matière de bibliographie de citer l'auteur du texte qui a signé; or, l'observation en question est incluse dans le rapport de fonctionnement de la Station de Saint-Genis-Laval signé de PAILLOT, je me suis donc conformé à la règle.

2° La note à laquelle fait allusion M. PUSSARD fait double emploi en ce qui concerne *Aphis Forbesi*, avec sa note de 1931, plus détaillée, que je ne manque pas de citer.

3° Je reconnais le bien fondé de la remarque de M. PUSSARD et lui reconnaîs bien volontiers la priorité du foyer signalé dans le Vaucluse, que par erreur j'avais attribué à M. PAILLOT.

Quelques observations sur les maladies des plantes en 1933

par F. LABROUSSE

La longue sécheresse qui a régné tout l'été a été peu favorable au développement de certaines maladies cryptogamiques, notamment à celles dues à des organismes dont les spores ne peuvent germer que dans l'eau. Par contre, les Erysiphacées, dont les conidies ont en elles-mêmes des réserves suffisantes pour germer même en l'absence d'eau liquide, ont prospéré au cours de la saison. Cependant, les champignons qui ont les plus grandes exigences en eau (Peronosporacées pourvues de zoospores, par exemple) ont trouvé dans les orages locaux le moyen de fournir par endroit des attaques qui n'ont pas manqué d'être sérieuses, du moins par place.

Nous ne prétendons pas donner une vue d'ensemble sur le développement des maladies des plantes ; nous ne fournirons dans ce qui suit que quelques renseignements épars, en nous limitant encore à un petit nombre de végétaux (plantes potagères, Betterave, Tabac).

MALADIE DES PLANTES POTAGÈRES

(Études conduites en collaboration avec M. Marcel)

1° Comportement des Cucurbitacées vis-a-vis de *l'Erysiphe Cichoracearum* D. C.

Dans une collection de Cucurbitacées comprenant *Cucurbita maxima* Duch. (Potiron jaune gros, P. Mammouth, P. Gris de Boulogne, P. Vert d'Espagne, P. Nicaise, P. Bronzé de Monthléry, P. Rouge Vif d'Etampes, Giraumon Turban du Natal, G. Turban

bonnet turc, G. Petit de Chine, G. Soubise, Courge du Maine, C. Prolifique hâtive, C. de l'Ohio, C. Délicieuse, C. Baleine, C. Brodée galeuse (Potiron d'Erysine), C. marron pain des pauvres, C. Olive, C. Verte de Hubbard, C. jaune de Hubbard, C. du Portugal), *Cucurbita moschata* Duch. (C. pleine de Naples, C. Carabassetta, C. de Mirepoix), *Cucurbita Pepo* L. (Patisson panaché, P. jaune, P. blanc américain, Courge non coureuse Cerbère, C. non coureuse de Virginie, C. sucrière du Brésil, C. Courgeron de Genève, C. à la Moelle, C. des Moines, C. d'Italie, C. Cou-tors hâtive, C. Carabosse, C. Aubergine Coureuse) et *Benincasa cerifera* Savi, seules les variétés appartenant aux espèces *Cucurbita moschata* Duch. et *Benincasa cerifera* Savi sont restées, sinon tout à fait indemnes, du moins très peu affectées.

2° Flétrissement et chancre du collet des melons.

Au nombre des organismes associés à ces troubles, la présence de *Verticillium dahliae* Klebh. et de *Pythium megalacanthum* de Bary, séparément ou simultanément, est très fréquemment constatée (cultures expérimentales de Versailles, cultures en plein air de la région d'Appoigny). Par voie d'inoculation, seul *Pythium megalacanthum* a pu reproduire, dans certains cas, ces chancres du collet, suivis du flétrissement, puis de la mort des plantes. L'étiologie de cette maladie est mal connue.

Des essais limités, conduits par M. Marcel, et qu'il reprendra, paraissent révéler que l'irrigation souterraine est moins favorable au développement de la maladie que ne l'est l'arrosage en surface. Il serait cependant prématuré de conclure.

3° Nuile du concombre (*Cladosporium Cucumerinum* Ell. et Arth.).

Existe à la fin de l'été et au début de l'automne chez plusieurs maraîchers de Seine et Seine-et-Oise.

4° Mosaique des concombres.

Des troubles végétatifs présentant tous les symptômes caractéristiques de la Mosaïque des Cucurbitacées : altération dans la teinte et la forme des feuilles, altération des bourgeons floraux, ont été observés, avec le concours de M. Marcel, dans une forcerie de Sarcelles (Seine-et-Oise) et dans les cultures en plein air de la région d'Appoigny (Yonne). Faute de temps, on n'a pu se rendre compte expérimentalement si cette maladie était ou non infectieuse. Par conséquent, nous ne pouvons affirmer qu'il s'agit d'une maladie à virus.

5° Graisse des haricots (*Bacterium medicaginis* var. *phaseolicola* Burkholder).

L'allure généralement bénigne de cette maladie dans les cultures conduites à Versailles ne permet pas d'apprécier sérieusement le comportement des variétés mises en observation. La résistance que nous avons reconnue en 1931 chez « Nain abondant » a été confirmée par des observations faites à Appoigny (Yonne) et en Angleterre par Olgivie. Dans des essais comparatifs, seules les plantes issues des graines récoltées sur des pieds attaqués ont été affectées. Au contraire, des semences, préalablement immergées pendant vingt-quatre heures dans une suspension aqueuse de bactéries en culture pure, ont donné des individus indemnes. La présence des bactéries à la surface des graines n'a donc pas suffi, du moins dans les conditions de l'expérience, à assurer l'infection de la jeune plante.

M. Marcel constate l'existence de la maladie sur « Haricot Chevrier » dans certaines localités de Seine-et-Oise.

6° Mosaique du Haricot.

Des semis comparatifs de graines récoltées sur des plantes, les unes gravement mosaïquées, les autres saines, n'ont pas permis de se rendre compte s'il y avait ou non transmission de cette maladie.

La variété « Nain de Chevilly » s'est montrée à peu près indemne.

7° Pourriture du collet du pois (*Aphanomyces euteiches* Dresch.).

En 1933, nous avons rencontré uniquement *Aphanomyces euteiches* Dreschler dans les Pois atteints de la pourriture du collet, alors qu'en 1932 *Thielaviopsis basicola* (Berk.) Ferraris existait également dans les lésions.

M. Marcel et nous, avons, du 13 mars au 1er mai 1933, semé dans nos champs d'expériences de Sarcelles (Seine-et-Oise) 23 variétés dont les qualités économiques s'étaient révélées en 1932. Aucune de ces sortes n'est restée indemne en 1933. Mais il a été constaté que, même alors qu'ils étaient fortement attaqués par le parasite, les semis précoces ont fourni une récolte normale. Pratiquement, en semant à Sarcelles dès la première quinzaine de février, on peut mettre la culture à l'abri des dégâts, toujours graves, résultant de la mort prématurée des plantes.

8° Anthracnose du Pois-Chiche (*Ascochyta rabiei* Pass.).

La haute résistance des 21 types précédemment étudiés s'est affirmée en 1933. Aucune des lignées issues d'une population mêlée à gros grains blancs (Pois Chiches d'Espagne) ne s'est montrée réfractaire à la maladie.

9° Une pourriture des rhizomes de Crosne (*Stachys affinis*).

Nous avons prouvé qu'une maladie du Crosne, envoyée d'Orléans par M. Cuisance, était due au *Rhizoctonia Solani* R., champignon que nous avons isolé et avec lequel nous avons expérimentalement réalisé des infections aboutissant à la production des symptômes caractéristiques.

10e Fumagine de l'Artichaut.

Une Fumagine consécutive à l'attaque par *Capitophorus carduinus* Walk. s'observe sur Artichauts dans la région de Paris.

11° Influence du niveau du plan d'eau sur le développement de l'artichaut.

Portant sur l'Artichaut « Gros vert de Laon », l'essai effectué par M. Marcel dans des cases de végétation, où le plan d'eau avait été réglé à des niveaux variant entre 0 m. 20 et 1 mètre, a révélé que l'optimum se trouvait assuré pour une profondeur de 0 m. 80.

12° Maladies des Épinards.

Dans le champ d'expériences que nous avons créé à Versailles, la maladie due à *Pythium ultimum* Trow. est apparue le 7 octobre sur Épinards semés le 15 août. Elle s'est développée avec une assez grande intensité jusqu'à l'arrivée des grands froids. *Peronospora spinaciae* Lambert. a été constaté dès le 1er septembre.

13° Mildiou de l'Oseille *(Peronospora rumicis* Corda).

Cette maladie nous parvint à la fin juin de Saône-et-Loire.

14° La hernie du chou *(Plasmodiophora Brassicae* Wor.*)*.

Est observée ou signalée en septembre sur Chou-Fleur dans la région parisienne et dans les cultures voisines de Saint-Malo.

15° *Sclerotinia* sur laitues et chicorées.

Sclerotinia minor Jagger a été constaté en Seine et Seine-et-Oise en mars et en septembre. *Sclerotinia libertiana* Fuckel nous parvint de Stains (Seine).

MALADIES DE LA BETTERAVE

Maladies du cœur et *Phoma Betae* Frank.

La maladie du cœur a sévi en Seine-Inférieure, dans la Sarthe et dans le Loiret. Dans les divers cas observés, le *Phoma Betae* était présent. Dans la Sarthe, il avait été suivi d'une pourriture bactérienne grave.

De l'Aisne, nous sont parvenues après récolte des Betteraves portant le *Phoma Betae*. Il ne semble pas que les cultures d'où provenaient ces racines aient été affectées de la maladie du cœur.

Cercospora beticola Sacc.

Ce parasite a fourni en septembre des attaques parfois assez sérieuses sur les plantations de la région parisienne et du Nord.

Mosaïque de la Betterave.

Est assez répandue.

MALADIES DU TABAC

Feu sauvage : *Bacterium tabacum* Wolf. et Foster.

S'est développé en Alsace durant la période pluvieuse qui a marqué le début de l'été dans cette région, et dans le Pas-de-Calais, à l'arrière-saison.

Taches en anneau *(Ring spot)*.

Cette maladie à virus nous a été adressée de Béthune.

Thielaviopsis basicola (Berk.) Ferraris.

A attaqué d'une manière assez sérieuse certaines plantations de l'Aube.

(Observations effectuées à la Station Centrale de pathologie végétale de Versailles, I. R. A.)

Les Piétins du Blé

par Et. FOEX et Et. ROSELLA

Les recherches poursuivies ont porté sur :

1° L'influence que les nitratages appliqués à différentes époques exercent sur le développement des formes de Piétin dues à l'action du *Cercosporella herpotrichoides* et de l'*Ophiobolus graminis*. Les circonstances ne nous ayant pas permis d'achever l'examen des plantes après récolte, nous ne pouvons fournir aucun résultat.

2° La mise en comparaison de dix variétés de Blé relativement à leur comportement vis-à-vis des attaques de cinq des parasites du pied des Céréales.

3° La mise en comparaison d'un certain nombre d'espèces de Céréales et Graminées, vis-à-vis des attaques des cinq mêmes champignons.

Mise en comparaison de dix variétés de Blé. — But de l'étude : rechercher si, parmi les variétés de Blé, il en existe possédant une certaine résistance. Les sortes mises à l'épreuve étaient les suivantes : *Bon Fermier ; Alliés ; Flèche-d'Or ; Oscar-Benoist ; Inversal ; Vilmorin* 23 *; Vilmorin* 27 *; Vilmorin* 29 *; Hâtif inversable ; Hybride* 40.

Les cinq champignons à l'aide desquels ont été tentées des infections sont : *Cercosporella herpotrichoides ; Ophiobolus graminis ; Ophiobolus herpotrichus ; Leptosphaeria herpotrichoides ; Wojnowicia graminis*. De ces cinq organismes, seuls les deux premiers ont donné des résultats appréciables.

L'attaque déterminée par *Cercosporella herpotrichoïdes* a, dans l'ensemble, été assez sérieuse en parcelles infestées.

On sait que, grâce aux facilités de dispersion que lui assurent ses conidies, le *Cercosporella herpotrichoïdes* contamine généralement peu à peu les parcelles témoins voisines de celles qui ont été artificiellement infectées. Mais comme, vu la fréquence de ce parasite dans le milieu, des contaminations naturelles ont également pu se produire, on ne peut logiquement faire état que de l'excédent des infections par rapport aux témoins. Or, il advient, dans quelques cas où le nombre des tués a été considérable, que certains témoins se trouvent renfermer un pourcentage de malades supérieur à celui qu'on relève chez ceux des Blés qui ont survécu dans les parcelles artificiellement infectées. Contrairement à ce qu'on pourrait supposer, la somme du nombre des tués et de celui des malades ne donne aucun renseignement précis sur l'étendue des pertes. Car, dans ce mode d'évaluation, on ne tient pas compte d'un facteur : l'intensité. La balance fournit des indications beaucoup plus utiles. Elle révèle qu'alors que chez deux variétés la perte de poids a été insignifiante, chez cinq autres, elle dépasse 50%.

L'attaque d'*Ophiobolus graminis* a, dans trois cas, tué plus de 50% de l'effectif, dans trois autres, de 30 à 46% alors que, chez deux variétés, la destruction a été insignifiante ou nulle.

Le pourcentage des malades a, dans une certaine mesure, été inversement proportionnel à celui des tués. Il a dépassé 60% dans trois variétés et excédé 30% chez quatre. Il a été faible chez les autres. La diminution de poids a été supérieure à 50% dans deux cas, et a été de 30 à 56% dans six autres.

Somme toute, les résultats obtenus ne se présentent pas avec une netteté suffisante pour qu'un classement basé sur la résistance puisse être dès à présent fourni. L'étude en question a été reprise en 1934.

Les essais d'infection par *Ophiobolus graminis* (souche de Dijon) ont été répétés en serre. Ils ont porté sur des Blés semés le 17 janvier 1934, les uns en terre

préalablement stérilisée par la vapeur d'eau à 100°, les autres en sol non stérilisé. L'infection a été faite en même temps que le semis dans la moitié des terrines. 50 % de celles-ci ont donc servi de témoin. Récolte et examen ont été effectués du 26 février au 1er mars.

Tous les pieds des parcelles artificiellement contaminées ont été attaqués, certains d'une manière assez accentuée.

Dans l'ensemble, l'attaque a été un peu plus forte dans le cas des terrains contenant un sol préalablement stérilisé que dans le cas des autres (peut-être par suite de l'action antagoniste exercée par certains micro-organismes).

L'infection a tué un certain nombre de plantes, au maximum 28 %. Il ne semble pas que la désinfection préalable du sol ait exercé une influence sur le nombre des tués.

Il ne se dégage malheureusement aucune indication au point de vue de la résistance.

Toutes les variétés sur lesquelles les essais ont porté se sont montrées très sensibles.

La souche d'*Ophiobolus graminis* de Dijon reste très virulente. Des périthèces ont été constitués.

L'attaque s'est produite soit au niveau du sol, soit à une faible profondeur (un ou deux centimètres au-dessous).

Essais d'infection de diverses Céréales et Graminées par cinq espèces de champignons attaquant le pied du Blé. — But de l'étude : rechercher quelles sont, en dehors du Blé, les Céréales et Graminées pouvant servir d'hôtes aux parasites en question (*Cercosporella herpotrichoïdes* Fron ; *Ophiobolus graminis* Sacc. ; *Ophiobolus herpotrichus* Sacc. ; *Leptosphaeria herpotrichoïdes* de Not. ; *Wojnowicia graminis* (Mac Alpine) Sacc.

Les Céréales et Graminées qui ont été soumises à l'infection sont les suivantes : *Triticum vulgare*

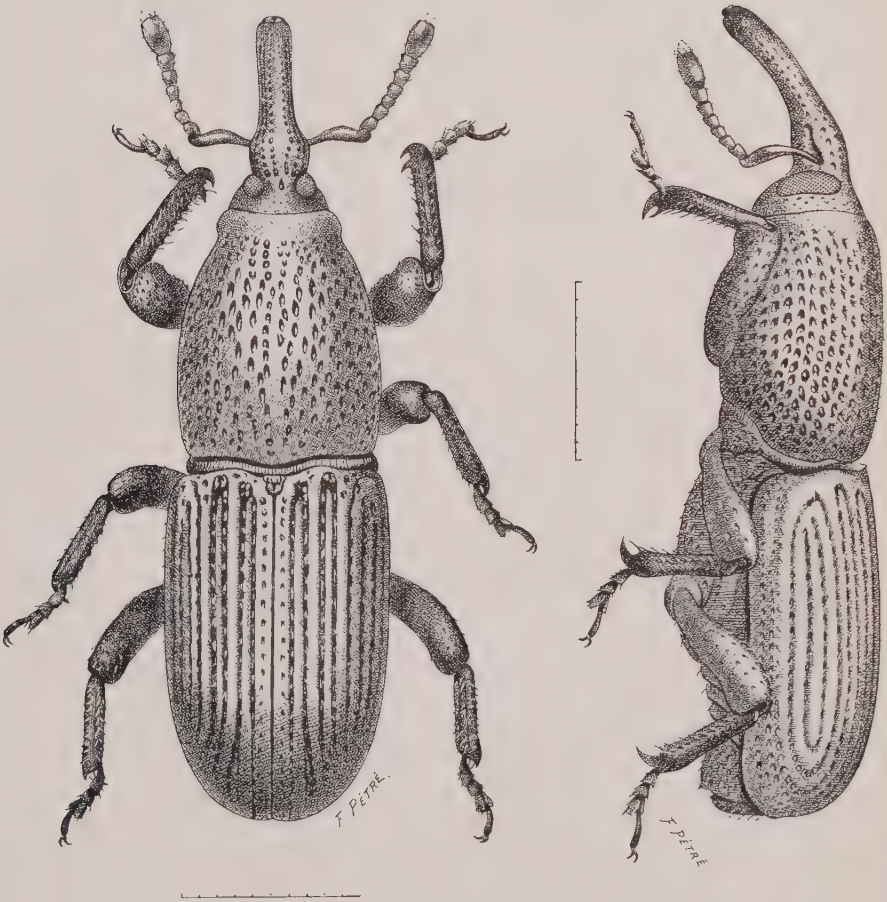
Host ; *T. turgidum* L. (Poulard du Milanais ; Miracle glabre ; Pétanielle noire de Nice) ; *T. durum* Desf. (Mahmoudi P2) ; *T. durum cœruleum ; T. polonicum L. ; T. spelta* L. (Epautre blanc, noir, rose) ; *T. dicoccum* Schübl. ; *T. dicoccoïdes* Kör ; *T. compactum* Host ; *T. sphaerococcum* Percival ; *T. monococcum* L. ; *Avena sativa* L. *diffusa* Asch. et Gram. (Avoine de Versailles ; de Houdan) ; *Avena sativa* L. (ébourriffée) ; *Avena sativa* L. *multiflora ; A. brevis ; A. orientalis* Schreber ; *A seminuda ; A. nuda* L. ; *A. strigosa* Schreb. ; *Hordeum distichum* L. *nutans* Schübl. ; *H. distichum* L. *nigricans* Sor. ; *H. distichum* L. *nudum* L. ; *H. hexastichum* L. ; *H. Zeocriton* L. ; *H. intermedium* Körn. ; *H. tetrastichum* L. *violaceum* Körn. ; *H. tetrastichum* L. *cœleste* L. ; *H. tetrastichum* L. *Horspordianeum* Wittm. (excelsior) ; *H. tetrastichum* L. *leiorrhynchum* Körn. ; *Secale cereale* L. (Petkus ; Broekema ; Zélande) ; *Lolium perenne* L. ; *L. italicum* A. Braun. ; *Phleum pratense* L. ; *Aegilops ventricosa* Tausch. ; *A. triuncialis* L. ; *A. triaristata* Willd. ; *Avena elatior* L.

Trois souches de *Cercosporella herpotrichoïdes* ont été employées : 1° isolée à Versailles en 1928 ; 2° isolée par Schaffnit, à Bonn, Allemagne ; 3° isolée par Sprague, dans l'Oregon, E. U.

Ont été attaquées toutes les espèces de *Triticum*, les espèces d'*Hordeum* suivantes : *Hordeum distichum nutans ; H. distichum erectum ; H. hexastichum ; H. tetrastichum (violaceum ; cœleste ;* à barbe lisse) ; les espèces suivantes d'*Avena*, et encore faiblement : *Avena sativa* (Versailles) ; *A. orientalis semi nuda ; A. nuda ;* enfin *Secale Cereale* de Broekema, celui-ci très faiblement.

Aucune des Graminées autres que les Céréales n'a été envahie.

Ainsi, le Blé et les autres espèces de *Triticum* semblent être les hôtes les plus réceptifs aux attaques fournies par le *Cercosporella herpotrichoïdes*. Les Orges paraissent moins accessibles ; les Avoines l'être fort peu.



Calandra granaria L.

Cinq souches d'*Ophiobolus graminis* Sacc. ont été employées. Elles avaient été isolées à partir du Blé provenant de : 1° Versailles ; 2° Vic-Fezensac ; 3° La Réole ; 4° Dijon ; 5° Bonn (Allemagne), isolement Schaffnit.

L'*Ophiobolus graminis* a attaqué toutes les espèces de *Triticum* ainsi que toutes celles d'*Hordeum* et d'*Avena* qui ont été mises à l'épreuve.

Les Céréales peuvent être classées comme suit par ordre d'intensité de l'infection qu'elles ont subie : 1° Blés (*Triticum* en général) ; 2° Orges (*Hordeum* en général) ; 3° Seigle (*Secale* en général) ; 4° Avoine (*Avena* en général). Les espèces de ce dernier genre sont toutes très faiblement envahies.

Cette sensibilité très réduite de l'Avoine aux attaques de l'*Ophiobolus graminis* nous est apparue au Maroc où, en avril 1933, nous avons vu, aux environs de Camp Marchand, des cultures de Blé dévastées sur de très grandes étendues par *Ophiobolus graminis*, alors que des Avoines voisines nous ont paru être indemnes.

Entre les diverses espèces d'un même genre sont apparues des différences en ce qui concerne l'intensité de l'attaque. Mais nos essais étaient trop limités pour que nous croyions devoir faire dès à présent état de ces résultats.

Les Graminées suivantes ont été attaquées : *Aegilops ventricosa*, *A. triuncialis*, *A. triaristata*, *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Festuca pratensis*. Quant à *Avena elatior*, *Lolium italicum*, *Dactylis glomerata* et *Bromus arvensis*, ils n'ont été que faiblement envahis.

Des essais d'infection ont été en outre tentés en serre sur *Zea Mays* L. (Maïs sucré demi précoce, blanc des Landes, Pop-Corn), sur Sorgho d'Alep (*Sorghum halepensis* Pers.), Sorgho commun (*Sorghum vulgare* Pers.), Moha (*Setaria germanica* Pal. Beauv.) var. très précoce du Caucase, le Millet à grappe (*Panicum italicum* L.), le Riz du Piémont (*Oryza sativa* L.).

Ont seules été attaquées : Moha très précoce du

Caucase (échaudage) et à un moindre degré le Millet à grappe (quelques lésions sur racines). Un développement saprophytique a été noté sur les vieilles gaines du Sorgho d'Alep. On peut se demander si, dans la nature, l'*Ophiobolus graminis* ne peut pas se maintenir sur des souches de Sorgho abandonnées après récolte.

Le *Wojnowicia graminis* n'a que très légèrement envahi les gaines de *Triticum sativum* et de *T. polonicum*. Il n'a déterminé aucune lésion sur les autres Céréales et Graminées.

Les *Leptosphaeria herpotrichoïdes* et *Ophiobolus herpotrichus* n'ont exercé aucune attaque. Les isolements de ces espèces étant de date ancienne (1928), il est vraisemblable que la virulence de ces champignons a notablement diminué.

Ces essais devront être repris. Ce ne sera qu'au bout de plusieurs années d'expérimentation qu'on pourra obtenir des indications offrant quelques garanties.

(Observations effectuées en 1932-33 *et au début de* 1934, *au Centre Agronomique de Versailles, I. R. A.)*

SÉANCE DU 4 MAI 1934

Présidence de M. Semichon, *Président.*

SOMMAIRE

Présentation, p. 15. — *Observations*, p. 15. — *Communications :* 1) L. Mesnil : Insectes nuisibles aux graines entreposéss. p. 16.

Présentation. — M. R. Barge, Station de désinfection des végétaux, rue Mirabeau, Le Havre (S.-I.), présenté par MM. Balachowsky et Vayssière.

OBSERVATIONS

Notre collègue Ch. Charpentier nous communique l'observation suivante :

Des chapeaux de *Polyporus squamosus* Fr., recueillis sur Orme à l'hôpital Baudeloque et sur Marronnier à l'hôpital de la Maternité, à Paris, mis en observation, donnèrent lieu à une sortie en très grand nombre, de *Tinea granella* L. [=*T. cloacella* Haworth].

Insectes nuisibles aux grains entreposés

par L. MESNIL

1) Coléoptères

Les insectes les plus importants qui attaquent les grains entreposés sont les suivants :

Calandra granaria L.
Calandra oryzae L.
Rhizopertha dominica F.
Sitotroga cerealella Cl.
Tinea granella L.

Certains insectes, capables de faire d'importants ravages dans les farines ou dans les grains brisés, peuvent se développer dans les greniers sans y faire de dégâts considérables. Ils se nourrissent cependant de la substance même du grain. Tels sont :

Plodia interpunctella Hb.
Ephestia kuhniella Zell.
Asopia farinalis L.
Tenebrio molitor L.
Tenebrio obscurus F.
Tribolium confusum Duv.
Tribolium castaneum Herbst.
Tenebrioides mauritanicus L.
Cryzaephilus surinamensis L. (et ab. *mercator* Fvl.)
Onathocerus cornutus F. (1).

Une place à part doit être faite à *Sitodrepa panicea* L., qui, selon l'expression d'un auteur américain, « mange tout sauf le fer ». Il peut effectivement s'attaquer au

(1) Une espèce voisine : *G. maxillosus* F. se rencontre dans les greniers en Amérique et en France.

Blé (1). Ici se termine, à notre avis, la liste des insectes intéressant la conservation des grains en France. Ceux dont les noms suivent sont des insectes détriticoles, recherchant normalement les matières desséchées d'origine animale. Ils sont étonnamment polyphages, se rencontrent fréquemment dans les greniers, mais ne vivent pas normalement aux dépens des grains.

Ptinus fur L.
Ptinus testaceus Ol. ab. *brunneus* Duft.
Attagenus piceus Cl.
Anthrenus verbasci L. (espèce méditerranéenne).
Anthrenus museorum L. (2)
Laemophlocus minutus Cl. (*pusillus* Schon.)
Laemophloeus ferrugineus Steph.
Laemophloeus ater Cl.
Ahasverus advena Waltl. (3)
Lophocateres pusillus Klug.
Latheticus vrzyae Waterh.
Palorus subdepressus F.
Palorus Ratzeburgi Wissm.

Signalons encore que divers Acariens du genre *Tyroglyphus*, détriticoles, qui vivent normalement dans les farines altérées, peuvent se multiplier dans les greniers. Leurs dépouilles desséchées forment une poussière urticante désagréable. Ces animaux peuvent aussi, par leurs piqûres, gêner considérablement les hommes qui mani-

(1) On lira avec intérêt l'admirable travail de notre savant collègue et ami le Dr Fritz van Emden, sur un Bethylide parasite de cet insecte. Un autre Anobiide, *Lasioderma serricorne* F. bien connu sous le nom de « Cigarette beetle », peut s'attaquer au Blé dans les pays subtropicaux. Il vit normalement aux dépens des Tabacs entreposés dans lesquels il commet de gros dégâts.

(2) Une espèce voisine : *Trogoderma Khapra* Arrow fait de très gros dégâts dans l'Inde sur les Blés entreposés. Un autre *Trogoderma : T. tarsale* Melah. est signalé comme nuisible aux États-Unis.

(3) Ici se place *Pharaxonotha Kirschi* Reitt., connu des Américains sous le nom de « Mexican grain beetle », non introduit en France.

pulent les sacs de céréales (1). Il nous reste à citer quelques insectes fongicoles fréquentant les grains moisis :

Alphitobius laevigatus F. (= *piceus* Ol.) (2)

Alphitobius diaperinus Panz.

Bien entendu, nous n'étudierons que les cinq premiers des insectes ci-dessus, qui ont seuls un intérêt économique.

CALANDRA

Les Calandres (*Calandra granaria* L. et *C. oryzae* L.) appartiennent à la tribu des *Curculionides* et au genre *Calandra*, dont les caractères peuvent se résumer comme suit :

Adultes : Insectes allongés, parallèles, de teinte brun noirâtre, longs de 4 à 5 mm. environ, déprimés en dessus, glabres ou munis de tout au plus de poils squamiformes très courts sur le bord des élytres et du thorax. Tête munie en avant d'un prolongement très marqué ou rostre, au sommet duquel se trouvent les pièces buccales. Antennes coudées, à premier article très long, claviforme, à trois derniers articles formant une massue fusiforme. Ce rostre est moins long que le pronotum, peu arqué, cylindrique en avant, élargi en fuseau à sa base. Prothorax beaucoup plus long que large, tronqué en avant, à côtés presque parallèles. Écusson distinct, petit. Élytres à peine plus longs que le prothorax, striés, ponctués de gros points. Tibias arqués, finement crenelés sur leur bord interne. Tarses courts de quatre articles, le troisième à peine plus large que le second.

Ils se distinguent entre eux de la façon suivante :

a) Taille grande, teinte sombre brun foncé, homogène, à peine plus claire à l'extrémité des élytres. Prothorax décoré en dessus de points peu serrés, fortement allongés dans le sens longitudinal. Épimères metathoraciques avec une seule rangée de points. Prothorax dépourvu de ceinture de gros points le long de son bord antérieur. Interstries des élytres non ponctués sauf le premier. Le plus fréquent en France : *Calandra granaria* L.

b) Taille plus petite (4 mm.), teinte variable brun châtain, quelquefois foncée, mais alors l'insecte porte quatre taches jaunes sur les élytres. Prothorax décoré en dessus de points assez serrés, régulièrement arrondis. Bord antérieur suivi d'une ligne transverse de gros points qui se prolonge en ceinture tout autour de l'animal. Epimères metathoraciques avec deux ran-

(1) Au Japon, *Tarsonemus hordei* Kishida a été signalé comme nuisible aux grains entreposés.

(2) Une espèce voisine : *A. bifasciatus* Say se rencontre aux États-Unis.

gées de points. Interstries des élytres ponctués Midi de la France, le plus commun en Afrique du Nord : *Calandra oryzae* L.

Larves : Elles sont longues de 2,5 à 3 mm., très bombées en-dessus, plates en dessous. Tête brunâtre, hémisphérique ; mandibules à pointe plus foncée et munies d'une dent subapicale interne très prononcée, précédée d'une autre petite dent. Labre transverse. Palpes maxillaires gros, arrondis, appliqués, non divisés, munis de deux petits articles. Prothorax non divisé dorsalement ; meso et metathorax présentant chacun deux lobes en dessus, un antérieur et un postérieur. Segments abdominaux au nombre de dix, les trois ou quatre premiers portant deux sillons transverses qui les divisent chacun en trois lobes successifs ; segments 5 à 8 simplement divisés en deux comme le meso et le metathorax. Entre les bourrelets tergaux et les bourrelets ventraux, se présentent une série de bourrelets pleuraux, nommés du dos vers le ventre : epipleures, hypopleures, lobes coxaux. Les hypopleures sont divisés en trois lobes : le médian qui se trouve au milieu de la hauteur de la larve, porte parfois une soie. Huitième et neuvième segments petits ; dixième réduit.

Les deux espèces se distinguent, d'après Cotton, par les caractères suivants :

a) Quatre premiers segments abdominaux divisés chacun dorsalement en trois lobes successifs. Lobe médian des hypopleures portant chacun une soie : *Calandra granaria* L.

b) Trois premiers segments abdominaux seuls divisés en trois lobes dorsaux chacun, le quatrième divisé seulement en deux. Lobe médian des hypopleures sans soie. Espèce méridionale : *Calandra oryzae* L (1).

Distribution géographique et importance économique. — Les deux Calandres sont de beaucoup les insectes les plus nuisibles aux grains entreposés. Elles sont répandues à peu près dans le monde entier. Elles existent ensemble en Australie, en Amérique, en Afrique du Nord, et du Sud, dans tout l'Ancien Monde jusqu'à la Scanie, au Nord de la Suède et de la Russie, et dans toute la région tropicale. Chacune d'elles n'occupe pas une aire de répartition aussi vaste, mais elles se partagent en quelque sorte la besogne : *C. granaria* fait des dégâts dans les régions tempérées et froides, *C. oryzae* se mul-

(1) La dénomination de Calandre est très ancienne ; elle était déjà usitée par Leuwenhoek en 1695 et a certainement inspiré Schellenberg, en 1798, dans la dénomination de son genre *Calandra*.

tiplie dans les pays subtropicaux et tropicaux. En France c'est surtout la première qui est dangereuse. La seconde existe bien parfois dans la région méditerranéenne, mais elle ne domine nettement qu'en Afrique du Nord.

Leurs dégâts sont très importants. Autrefois, avant la navigation à vapeur, il était difficile de transporter des grains d'un continent sur l'autre ; les Calandres détruisaient tout. Encore à l'heure actuelle, la perte pendant le voyage existe d'une manière sensible, et, d'après divers auteurs, équivaut généralement à 3 ou 5 % du poids total ; parfois même, elle atteint 28 à 30 %. Aux États-Unis, quelques chiffres précis ont été publiés sur les dégâts produits par ces insectes. D'après Cotton (1920), rien que pour l'année 1918, et rien que pour la production de huit États du Sud des États-Unis, *C. oryzae* a causé, dans la récolte de Maïs, une perte de 28 millions de dollars. D'après Back et Cotton (1926), le pourcentage d'attaque par les Calandres varie entre 2 et 75 % dans les divers États d'Amérique du Nord. Le petit État de l'Alabama a subi à lui seul, en 1912, 4 millions de dollars de dégâts et la Pennsylvanie en supporte annuellement 1 à 3 millions. Barnes et Grove (1916) parlent d'une moyenne de 2,5 % de la production de l'Inde dévorée par *C. oryzae*. Parfois, disent-ils, ce pourcentage s'élève jusqu'à 7 %. Willcocks (1910) donne pour moyenne, sur les Blés d'Égypte, 5 à 10 % de détruits. Ces chiffres sont fort souvent au-dessous de la vérité.

En France, la situation n'est guère plus encourageante. On peut estimer qu'en année moyenne, sur 80 millions de quintaux de Blé, 3 à 5 % sont détruits par les Calandres (*C. granaria*) avant d'être consommés. Cela se chiffre environ par 300 millions de francs. Restent les stocks qui sont, d'une part, les reports dont nous avons parlé précédemment et, d'autre part, les grains réservés pour la semence. D'après les derniers chiffres officiels (P. Hallé, 1934), les reports, tant en France qu'en Afrique du Nord, se montent à 7.225.000 quin-

taux. La plupart de ces stocks de report se trouvent en vrac dans les greniers des cultivateurs et beaucoup d'entre eux seront complètement perdus. On peut estimer que la perte sera de 10 à 30 % et, en moyenne, 15 % au bas mot. Cela se chiffre par une centaine de millions de francs. Enfin, il faut compter une somme à peu près égale pour le pourcentage de perte sur les grains de semence. Dans l'ensemble, on peut affirmer que les Calandres nous coûtent annuellement un demi-milliard de francs, rien que sur le Blé, sans compter les frais de triage des grains charançonnés et leur diminution de valeur.

Sans doute, avant l'intervention de l'homme qui les a véhiculés à travers le monde, les Charançons avaient une aire de répartition plus restreinte qu'actuellement. On s'est maintes fois demandé ce que pouvait être cette zone primitive. Certainement, elle se trouvait dans l'Ancien Monde, bien que certaines espèces voisines appartenant au genre *Calandra* existent en Amérique. Les Calandres n'ont pu être importées du Nouveau Monde, car elles étaient bien connues avant sa découverte. On en a retrouvé des débris dans un monument datant de l'époque gallo-romaine, et le « Curculio » des auteurs anciens, d'après la biologie qu'ils en donnent, ne peut être que l'une de ces espèces. Pour la situer dans l'Ancien Monde, nous en sommes réduits aux hypothèses les moins fondées. Certainement, *C. granaria* n'était pas africaine, car le climat ne lui convient pas. Elle n'était vraisemblablement pas non plus européenne, car, nulle part, on ne l'a trouvée à l'état sauvage dans une plante quelconque. C'est donc vers l'Asie qu'il faut tourner nos recherches. L'Inde est trop chaude pour cette Calandre. Elle y est extrêmement rare ainsi qu'en Indochine et dans les Indes Néerlandaises. Il semble bien qu'elle provienne soit de Chine soit du Japon. C'est la conclusion à laquelle ont abouti divers auteurs américains. Un fait qui semble confirmer cette hypothèse, c'est que le genre *Calandra* est bien représenté dans cette région.

Si l'aire de répartition naturelle de *C. granaria* peut être ainsi fixée d'une façon relativement logique, celle de *C. oryzae* reste inconnue. Elle peut fort bien vivre dans le bassin méditerranéen, mais on ne l'y a jamais rencontrée sur des plantes sauvages. Ceci nous fait penser qu'elle pourrait plutôt être originaire de l'Inde ou de l'Extrême Orient. A vrai dire, il existe en Chine et au Japon des espèces très voisines, et il est possible que la Calandre du Riz provienne de ces régions.

Les deux Calandres ont sensiblement la même biologie. On les trouve, tant à l'état adulte qu'à l'état larvaire, dans les grains secs des céréales : Blé, Seigle, Orge, Maïs et même Avoine, bien que plus rarement. *C. oryzae* attaque de plus le Riz. Toutes deux vivent, quoique très exceptionnellement, dans le Sarrasin, le Millet, les Pois chiches et même les châtaignes. Très souvent aussi, elles attaquent les pâtes alimentaires ; les larves y creusent des logettes visibles par transparence et y subissent leurs métamorphoses. Quelques auteurs les ont rencontrés dans des glands, dans de vieilles graines de Coton et même en Amérique dans des galles d'un *Phylloxera* sur *Hicoria pecan* et dans des graines de *Coix lachryma*.

On les trouve toujours dans les greniers; cependant, dans certains pays où le climat est particulièrement favorable, les Calandres attaquent les céréales (Maïs, Riz) en plein champ. Tels sont le Sud des États-Unis : rivière de l'Ohio, New Jersey, Pennsylvanie, Maryland, Delaware, Virginie (Back et Cotton, 1922) et le Georgie du sud (Back et Cotton, 1926), le Sud de l'Inde (Fletcher, 1913), l'Égypte (Fooden), l'Afrique équatoriale (Patterson, dans la Côte de l'Or), l'Australie (Wenholz, 1914) et vraisemblablement tous les pays chauds. Dans tous les cas, il s'agit de *C. oryzae*, qui possède seule des ailes fonctionnelles. *C. granaria* n'attaque jamais les céréales en plein champ. Ritchie, en 1916, a signalé à la Jamaïque des attaques massives de cette dernière espèce sur des cultures de Maïs ; il a vraisemblablement confondu avec

C. oryzae, l'autre ne pourrait exister dans cette région à climat équatorial.

En France, d'une manière générale, l'hivernation se produit à l'état adulte. La ponte, arrêtée dès le mois de novembre, ne reprend guère avant le mois de mars pour *C. granaria* dans nos diverses régions, sauf dans le bassin méditerranéen. Sous ce climat exceptionnel, les générations chevauchent et se succèdent à peu près continuellement d'un bout de l'année à l'autre. Ailleurs, les adultes hivernants reprennent toute leur activité au début du printemps. Dès que la chaleur est suffisante (11 à 12°), ils s'accouplent. Une vingtaine de jours environ après, la ponte commence. Les femelles des deux espèces produisent, suivant la température, 1, 2 ou 3 œufs par jour environ et cela pendant une période pouvant atteindre 5 à 6 mois. Plusieurs accouplements peuvent avoir lieu pendant ce laps de temps. La longévité de ces insectes dépend dans une large mesure des conditions du milieu où ils se trouvent. Sans des cas très exceptionnels, certaines femelles de *C. granaria* (1) sont restées près de deux ans et demi en élevage (2). *C. oryzae* vit moins longtemps et l'on n'a pu observer d'adultes vieux de plus de 8 mois.

Cette ponte, échelonnée pendant toute la belle saison, donne lieu à des générations chevauchant les unes sur les autres.

Examinons tout d'abord comment les Calandres déposent leurs œufs. Les femelles entaillent la partie la plus tendre du grain avec leurs mandibules petites, mais

(1) La parthénogénèse n'a pas été observée dans le genre *Calandra*. Quelques œufs sont bien déposés parfois par des femelles vierges, mais aucun ne subit de développement ultérieur. Hinds et Turner ont bien affirmé que des œufs de femelles vierges de *C. oryzae* avaient donné des éclosions, mais cette observation unique n'a pas été confirmée par la suite.

(2) On a calculé (Back et Cotton, 1926) qu'à la température de 12 à 13°, *C. granaria* peut vivre plus d'un mois sans nourriture, et qu'à de basses températures (vers 10°), il peut durer jusqu'à deux mois. *C. oryzae*, par contre, ne résiste pas (Cotton, 1920) à une semaine de jeûne pendant l'été et à un mois pendant l'hiver.

puissantes, jusqu'à ce que leur rostre disparaisse entièrement dans les téguments. Cette opération dure, en moyenne, une heure ou deux. L'insecte creuse de cette manière un trou étroit, long de 1 mm. 1/2 environ, après quoi il en retire son rostre, se retourne complètement et y fait pénétrer son appareil de ponte. L'œuf est déposé au fond de la galerie. En même temps qu'elle pond, la femelle produit un fluide mucilagineux qui durcit à l'air et qui cimente l'œuf en même temps qu'il rebouche exactement le trou creusé pour le loger.

Les premiers œufs pondus au mois de mars resteront une huitaine de jours avant d'éclore. Le jeune embryon, ayant acquis tout son développement, provoque la rupture de la coque qui l'enveloppe par des mouvements ondulatoires assez lents mais répétés. La petite larve libérée se trouve aussitôt dans un milieu favorable à son développement. Elle creuse progressivement le grain en se nourrissant à ses dépens et parvient à y faire une logette régulière de 3 à 4 mm. de long sur 2 à 3 de large. Une seule larve évide complètement un grain de Blé par exemple. Il en faut de 2 à 4 pour détruire un grain de Maïs.

L'évolution complète de ce stade larvaire dure un peu plus d'un mois à cette saison. Ainsi, un œuf pondu le 15 mars éclôt vers le 23 mars et donne naissance à une larve qui aura acquis son entier développement fin avril. A ce moment, elle se transformera en nymphe (1). Pour cela, elle enduit intérieurement sa logette d'une sécrétion d'origine probablement salivaire, puis elle mue, et la nymphe apparaît. Le stade nymphale dure environ une semaine. Dans les premiers jours de mai, l'adulte est donc formé. Il ne sort pas aussitôt de la coque où il s'est transformé, mais reste quelques jours dans son intérieur, tandis que ses téguments durcissent (2). Il

(1) A vrai dire, avant de se transformer en nymphe, la larve prend une forme un peu particulière que les auteurs américains appellent pronymphe.

(2) Il a été observé (Cotton, 1920) que, pendant l'hiver, certains Charançons restent immobiles dans leur loge nymphale parfois plus d'un mois et s'alimentent des restes du grain qui les a nourris à l'état larvaire.

émerge alors, s'accouple et pond. Entre l'éclosion de l'adulte et le dépôt des premiers œufs s'écoule en général une huitaine de jours correspondant à la maturation des organes sexuels. La ponte ainsi commencée se continue sans interruption jusqu'aux mois d'août et septembre.

Les premiers œufs ainsi pondus vers la fin mai donneront de nouveaux adultes vers la fin juin. Une troisième génération se produira encore avant la fin de l'année, et parfois une quatrième. Il ne faut pas oublier que pendant ce même temps, les adultes de première et seconde générations vivent encore et pondent régulièrement. Les *Calandra* des dernières éclosions passent l'hiver. Au total, il existe pendant toute l'année, sauf l'hiver, des insectes à tous les stades et des adultes de toutes les générations qui pondent continuellement.

Si *C. granaria* n'a pas plus de 3 à 4 générations en France, *C. oryzae* peut en présenter 6 en Afrique du Nord ; il en compte jusqu'à 7 et 8 dans les pays comme l'Ile Maurice, la Californie ou les Antilles. On peut juger par là avec quelle extraordinaire rapidité il se multiplie dans ces conditions.

Pour terminer, signalons que la biologie des Charançons présente quelques particularités. Ils sont très sensibles, à tous leurs stades, aux températures élevées. Vers 45 à 50°, ils sont très rapidement tués. Au froid ils résistent davantage, sauf *C. oryzae* qui ne peut vivre longtemps aux environs de 0°.

Les parasites naturels des Charançons ne paraissent pas extrêmement nombreux. D'après Waterson (1921), les espèces suivantes seraient susceptibles d'attaquer les Coléoptères vivant aux dépens des grains :

Bruchobius laticeps A s h m.
Aplastomorpha vendinei T u c k.
Lariophagus distinguendus F o r s t. (= *calandrae* H o w)
Lariophagus puncticollis M o l l.
Lariophagus utibilis T u c k.

Chaetospila elegans Westw.

Rhabdepyris zeae Turn. et Watrst.

Cephalonomia sp. (2 espèces indéterminées).

Parmi ces deux espèces se trouve vraisemblablement *Cephalonomia quadridentata* Duchaussoy, au sujet de laquelle van Emden a écrit, en 1931, une étude remarquable. Il s'agirait alors d'un parasite de *Sitodrepa panicea*.

RHIZOPERTHA DOMINICA Ol. (= *PUSILLA* F). (1)

Cet insecte appartient à la tribu des *Bostrychidae*. Ses caractères sont les suivants (2) :

Petit insecte parallèle, étroit, cylindrique, long de 2,5 à 3 mm. Sa couleur est jaune rougeâtre clair. Sa tête normalement cachée sous le prothorax présente des antennes de 10 articles, les trois derniers très grands, comprimés, subtriangulaires, couverts de petits poils. Labre tronqué en avant. Epistome séparé du front par une suture peu visible. Pronotum très bombé, plus long que large, portant sur son tiers antérieur des dents plus ou moins saillantes. Pattes petites à tibias denticulés. Tarses de cinq articles. Elytres 2 fois 1/2 plus longs que larges, arrondis en arrière, marqués de stries de gros points sauf sur leur déclivité postérieure qui porte des granules cornés. Pygidium invisible de dessous.

Larves : Cette larve présente une remarquable analogie superficielle avec les larves de Lamellicornes. Elle est fortement courbée, son segment anal renflé, comprimé et ramené en dessous de l'abdomen. Sa tête est forte, brune, cornée. Ses mandibules sont longues et puissantes. Son front porte une touffe de pilosité brune. Ses segments thoraciques portent au dessous six pattes articulées, brunes, bien développées. Stigmates prothoraciques bien visibles. Abdomen blanc, hérissé de soies brunes dans sa partie dorsale. Longueur 5 à 6 mm.

(1) Une autre espèce se montre nuisible aux grains en Amérique, et dans toutes les régions tropicales. C'est *Dinoderus minutus* F. Elle se distingue aisément de *Rhizopertha dominica* par son pygidium nettement visible en dessus, pas son prothorax bifovéolé au dessus de l'écusson et par ses élytres ponctués sans ordre. Son habitat normal est la tige des bambous. Il vit aussi dans le bois de divers arbres et, d'après d'Emmerez de Charmoy, il attaque les grains dans l'Ile Maurice. Cette assertion n'est peut-être pas certaine.

(2) Beaucoup des données qui suivent sont empruntées à l'ouvrage remarquable de P. Lesne sur les Bostrychides d'Afrique tropicale française.

Cette espèce commet de réels dégâts en Afrique du Nord, principalement sur l'Orge dont nous possédons des échantillons très envahis. Elle est répandue dans toutes les contrées tropicales et subtropicales du globe, aussi bien dans le Nouveau Monde que dans l'Ancien. Il est vraisemblable qu'on l'a importée en Amérique et en Australie, où elle se montre fort dangereuse. Divers auteurs s'accordent pour penser que sa patrie d'origine pourrait être l'Inde ou l'Indochine.

Il s'agit évidemment d'un insecte adapté secondairement aux grains, mais vivant normalement dans le bois d'essences diverses. Lesne l'a vu creuser en compagnie de sa femelle une galerie dans un arbre appartenant probablement au genre *Quassia*. Dès 1822, Kirby et Spence l'avait recueilli dans des racines desséchées de Rhubarbe. Wollaston, en 1854, dans des tiges d'Arrow Root, et Lucas, en 1849, sous des écorces de Chêne en Algérie. Chittenden l'a trouvé dans le bois blanc de caisses de Riz, et Harris, en 1903, dans un licol de cheval en Amérique. Pour montrer, en terminant, l'extrême polyphagie de ce Bostrychide, citons l'article de Riley (1882) qui, dans un Musée américain, a découvert les larves et les adultes, non seulement dans du Blé provenant du Pérou, dans du Sorgho, mais aussi dans des bulbes desséchés, dans du pain tiré de ces bulbes par les Indiens et destiné à leur nourriture, également dans une sorte de Navet des prairies. Ailleurs, le même auteur s'aperçut avec surprise, en ouvrant de vieilles boîtes de collections, que *R. dominica* Ol s'était multiplié en abondance aux dépens du liège qui tapissait leur fond. Cotes (1293) le mentionne comme très nuisible dans les réserves de biscuits de soldat, à la façon de *Sitodrepa panicea* Ol., et Lesne l'a reconnu dans des racines de Manioc et dans des patates sèches.

Le plus souvent, c'est dans les grains de céréales : Blé, Orge, Maïs, Riz, Avoine et même dans leur farine qu'il se développe. Dès 1857, en effet, Motschulsky signale qu'en Égypte les grains de céréales sont attaqués par

un insecte qu'il nomme *Apate frumentarius* N o r d l. Il s'agit évidemment de notre insecte. Un grand nombre d'auteurs ont décrit ses dégâts depuis cette époque. Son importance économique est très grande et comparable à celle de *Calandra oryzae* dans les pays suivants : Australie, Inde, Indochine, Égypte, et dans certains points de l'Amérique tropicale (1). En Afrique du Nord, il se montre parfois fort dangereux aux réserves d'orge. Sa biologie est la suivante :

L'hivernation a lieu à tous les stades. L'activité des adultes ne commence pas avant le mois de mai. A ce moment, ils s'accouplent et pondent. Leurs dégâts sont au moins aussi importants que ceux de leurs larves, sinon plus. Ils mordent l'enveloppe des grains, principalement du Maïs, et, sitôt arrivés dans la partie amylacée, ils l'abandonnent pour en attaquer un autre. On a retrouvé dans leurs excréments l'amidon non digéré, ce qui porte à croire que leur alimentation a lieu plutôt aux dépens des enveloppes du grain que de sa pulpe. Ses excréments ont d'ailleurs une forme caractéristique. Ils sont disposés en petits chapelets de quelques éléments arrondis.

Les œufs sont isolés ou en petits paquets, chaque femelle pouvant en déposer jusque 300 et même jusque 600 dans des conditions exceptionnelles. Ces œufs sont piriformes, longs de 0,6 mm., d'une teinte blanchâtre ou rosâtre. Au bout de 5 à 8 jours, suivant la température, ils éclosent pour donner naissance à de très petites larves assez différentes de la larve parvenue à son maximum de développement, telle que nous l'avons décrite ci-dessus. Elle est en effet linéaire, hérissée de longues soies, et, d'après certains auteurs, elle serait décorée sur son segment anal d'un petit crochet ou cerque de couleur brune. Cette larvule, très agile, arpente les grains, à la recherche de sa nourriture. Elle ne peut pénétrer dans

(1) P. Lesne signale, d'après Mathiaux, que *R. dominica* Cl. serait très nuisible dans les boulangeries de Tamatave (Madagascar), en s'attaquant aux farines.

Calandra oryzae L.

leur intérieur lorsqu'ils ne présentent pas de fissure, mais les morsures des adultes lui servent de porte d'entrée. Elle pénètre donc dans le tissu des grains et y poursuit son développement. Au bout d'une quinzaine de jours, lorsque la température est optima, c'est-à-dire aux alentours de 28°, elle a terminée sa croissance. Elle se transforme en nymphe dans la partie attaquée, 5 à 6 jours après, les adultes émergent et une seconde génération commence.

Il peut ainsi se produire, d'après quelques observateurs, 4 à 5 générations par an, chevauchant plus ou moins les unes sur les autres. Lorsqu'arrive l'hiver, leur développement se ralentit considérablement. Tous les stades sont susceptibles d'hiverner.

Ce qui fait que cet insecte ne remonte pas en France, c'est qu'il exige pour son développement une température relativement élevée. En effet, à moins de 21°, d'après Elkington et Dendy (1920), sa multiplication s'arrête ; sa température optima étant de 28°.

(Station centrale de Zoologie agricole, Versailles.)

LÉGENDES DES PLANCHES

VI. — *Calandra granaria* L.
(l'échelle correspond à 1mm.)

VII. — *Calandra oryzae* L.
(l'échelle correspond à 1mm.)

SÉANCE DU 8 JUIN 1934

Présidence de M. Sémichon, *Président.*

SOMMAIRE

Admission, p. 30. — *Communications :* 1) J. Barthelet : Sur une maladie des Rhododendrons, p. 31.

Admission. — M. R. Barge, Station de désinfection des végétaux, rue Mirabeau, Le Havre (Seine Inférieure).

SÉANCE DU 6 JUILLET 1934

Présidence de M. Sémichon, *Président.*

SOMMAIRE

Observations, p. 30. — *Communication :* 1) R. Dubois : Le miel de pays comme succédané de la mélasse dans la préparation des appâts empoisonnés utilisés dans la lutte anti-acridienne au Soudan français, p. 36.

OBSERVATIONS

Notre collègue M. Moreau signale que M. Berthon, instituteur à Paris, lui fait connaître qu'il a trouvé, en septembre 1933, les périthèces de l'*oïdium* du chêne à Echenans, près d'Héricourt (Haute-Saône) ; un seul arbre en présentait et ils étaient peu nombreux.

Sur une maladie des Rhododendrons

par J. BARTHELET

Les Rhododendrons hybrides sont attaqués en pépinière dans certaines conditions favorables d'humidité et de température par un champignon du genre *Phytophthora*. Les dégâts produits rappellent ceux qui ont été étudiés par divers auteurs sur le Lilas et dont la cause est analogue.

Cette maladie s'est développée en particulier pendant l'été 1932 chez un pépiniériste du centre de la France, dans une partie des pépinières très ombragée et humide.

Une maladie peut-être identique a été décrite aux États-Unis par White en 1930. Il n'en a donné malheureusement qu'une description sommaire, qui ne permet pas l'identification complète de la maladie dans les deux pays.

Description de la maladie. — D'après les renseignements fournis par notre correspondant et l'étude d'échantillons qu'il nous a envoyés, il semble que l'attaque présente deux formes :

1° *Attaque sur les rameaux inférieurs et la tige :*

Le parasite pénètre par de petits rameaux inférieurs et, de là, envahit la tige où il progresse surtout vers la partie supérieure, ne descendant pas au dessous de la greffe. Le champignon se développe dans les tissus méristématiques et la tige prend une teinte noirâtre par dessication.

2° *Attaque sur les bourgeons terminaux.*

On voit, sur des pieds en bon état de végétation,

un nombre plus ou moins grand de rameaux terminaux se dessécher et noircir rapidement (planche VIII). La pénétration du parasite peut se faire soit par l'extrémité de la tige, soit par les bourgeons terminant les petites branches. Ces deux cas sont figurés sur la planche. A partir du bourgeon, le parasite se développe vers le bas, dans la tige ou les rameaux, et vers le haut, dans les feuilles qui se dessèchent progressivement à partir de leur pétiole. Cette dessication différencie bien ces dégâts de l'action produite par un grillage dû, soit à des températures trop élevées, soit au froid. Dans ce cas, en effet la dessication se manifeste sur l'extrémité et la périphérie des feuilles ou bien affecte uniquement les portions du limbe situées entre les nervures.

L'attaque du parasite amène progressivement la dessication de toute la plante.

La maladie se développe rapidement et notre correspondant nous signale qu'il a dû arracher et brûler :

Le 11 août : 6 plantes; le 12 août : 5 plantes; le 20 août : 3 plantes; le 26 août : 12 plantes; le 10 août : 2 plantes.

L'étude anatomique des plantes malades permet d'observer le parasite dans les rameaux attaqués. Un mycélium non cloisonné, caractéristique des Oomycètes, chemine dans les tissus tendres que sont le parenchyme cortical, le liber et le cambium. Sur les tiges ou sur les rameaux à un stade avancé de dessication, l'observation directe du parasite n'est plus guère possible.

Étude du parasite. — Des essais d'isolement effectués par prélèvement d'échantillons à la limite des brunissements nous ont donné facilement le parasite en culture pure.

Ce champignon se développe bien sur les milieux nutritifs usuels, en particulier géloses au quaker oat, aux prunes, au moût de raisin.

En culture, il est de couleur blanchâtre, d'aspect un peu pulvérulent.

Au bout d'une dizaine de jours, on voit apparaître en grand nombre des zoogones, puis des œufs. Les sporanges, relativement peu nombreux, n'apparaissent, en général, que plus tard, après un mois et demi ou deux .Cependant dans des cultures effectuées sur de grandes fioles de Roux, contenant une assez grande quantité de gélose au moût de raisin de pH 5,5 environ et où l'humidité de l'atmosphère ambiante est plus régulière, un grand nombre de sporanges se développent, recouvrant la surface du milieu d'une efflorescence.

Sur des milieux plus acides, le champignon ne produit que très peu de mycélium superficiel. Celui qui pousse dans la couche supérieure de la gélose prend un aspect fortement coralloïde (pl. IX, fig. *j*).

Sporanges. — De dimensions très variables, ils ont de 28 à 40 μ de long sur 22 à 26 μ de large avec une moyenne de 25×35 μ.

De forme généralement régulière, pyriformes, ces sporanges sont parfois irréguliers (pl. IX, fig. *g*, *h*, *i*). L'insertion du conidiophore est assez souvent située sur la partie latérale (pl. IX, fig. *e*).

Ils ont une paroi de 0,8 à 1 μ d'épaisseur et une papille bien développée comme dans *Phytophthora cactorum* ou dans *Phytophthora omnivora*.

La germination normale de ces sporanges s'effectue par zoospores, mais en culture, sur milieux solides, ils présentent, comme la plupart des *Phytophthora*, des germinations anormales dont une est figurée sur la planche IX *(a)*.

Ce sporange a émis plusieurs filaments germinatifs dont un a produit un sporange secondaire. Ce sporange, sans doute au contact de la gélose, a donné à son tour un filament mycélien qui, se développant à l'intérieur du milieu nutritif, a pris un aspect coralloïde.

Œufs. — Très nombreux dans nos cultures, ils sont

sphériques, mesurent 25 à 30 μ de diamètre, avec une paroi de 2 μ d'épaisseur en moyenne.

On observe facilement oogones et anthéridies, ces deux organes se formant le plus souvent à partir de ramifications d'un même filament comme chez les espèces homothalliques. Ils sont portés sur des filaments courts (planche X, *d*) mais souvent aussi sur des éléments assez longs mesurant jusqu'à 50 μ (pl. X, *f*, *g*).

Les anthéridies sont paragynes, mais quelquefois entourent partiellement le filament qui supporte l'oogone, pouvant laisser croire, par examen trop rapide, à la présence d'anthéridies amphigines (pl. X *d*).

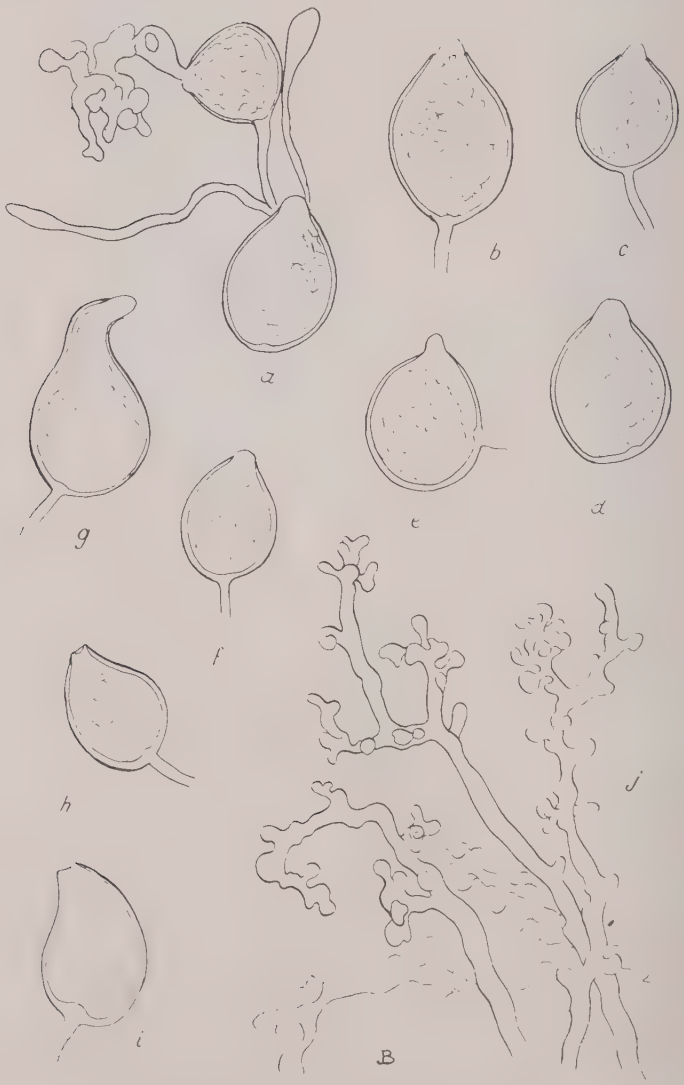
La germination de ces œufs se produit dans les cultures suivant des modes assez variés. Ils développent, soit des filaments mycéliens plus ou moins nombreux (pl. X *b*, *c*), soit des sporanges (pl. X, *a*), ou bien les deux, simultanément.

On peut observer aussi les éléments souvent désignés sous le nom de chlamydospores, entourés d'une paroi analogue à celle des œufs et qui sont, soit des oogones non fécondés, soit des sporanges enkystés. Ces organes germent aussi soit par filaments, soit par sporanges (pl. X, *e*).

Les caractéristiques de cette espèce, anthéridies paragynes, papilles des sporanges bien développées, nous permettent de la rapprocher de *Phytophthora cactorum* (L. et C.) Schroeter, bien que les dimensions des œufs soient un peu plus grandes que celles qui sont indiquées par K. Chester dans sa monographie des *Phytophthora* parasites du Lilas.

White a signalé aux États-Unis la présence sur Rhododendron d'une autre espèce de Phytophthora : *P. cinnamoni*, dont les dégâts sont différents. Il s'agit là d'une espèce saprophyte du sol qui, dans certains cas, produit une pourriture des racines et du collet de la plante. Contre cette espèce, des résultats partiels ont

Phytophtora du Rhododendron



Phytophtora du Rhododendron

Phytophtora du Rhododendron

été obtenus par désinfection du sol à l'aide de carbonate de cuivre ou de soufre.

Contre le *Phytophthora* que nous avons étudié, toute mesure contribuant à l'aération des plantes et à la diminution de l'humidité qui les entoure amènera une réduction dans l'extension de la maladie. Il s'agit là d'un champignon sans doute très répandu, dont le développement est habituellement favorisé par l'humidité et une température élevée, ce qui explique son développement pendant l'été dans des pépinières ombragées.

Il faut donc desserrer les plants, éviter d'installer ces pépinières sur des terrains insuffisamment ensoleillés et de prodiguer des arrosages excessifs.

BIBLIOGRAPHIE

Arnaud. — Maladies nouvelles ou peu connues en France, série II : 1° Le Mildiou et maladies diverses du Lilas [*Annales des Epiphyties*, p. 214-216, 1919].

Kenneth S. Chester. — A comparative study of the three diseases of Lilas and of their pathogens [*J. of Arnold Arboretum*, vol. XII, pp. 232-259, pl. 46-47, 1932].

Klebahn. — Krankheiten der Flieders, Berlin, 1909.

Leonian L.-H. — Physiological studies on the genre *Phytophthora* [*Am. Journ. of Botany*, 12 ; pp. 444-498, 1925].

Martin W.-H. — Plant Pathology [50*th. Ann. Rep. New Jersey, Agr. Exp. St.* 1929, *pp.* 39-44]. Plant Pathology [51*th, Ann. Rep. New Jersey Agr. Exp. St.*, 1930, pp. 44-51 235-254]. Plant Pathology [52*th Ann. Rep. New Jersey Agr. Exp. St.*, pp. 47-52, 307-316, 1931].

Tucker C.-M. — Taxonomy. of the *Phytophthora* de B a r y. [*Missouri Agr. Exp. Stat. Research. Bull.* 153, 208 p., 29 figs. 1 graph. 1931.]

White. — The blight of Rhododendrons and Lilas [*N. Jersey Agr. Exp. St. Nurs. Dis. Notes*, 2 : 4 (1929) and 1931.] Two *Phytophthora* diseases of Rhododendrons [*Phytopath.* XX, I, p. 131, 1930].

LÉGENDES DES PLANCHES

VIII. — Rhododendron attaqué par un *Phytophthora*

IX. — Sporanges et mycélium du *Phytophtora* du Rhododendron.

X. — Œufs du *Phytophthora* du Rhododendron.

Le miel de pays comme succédané de la mélasse dans la préparation des appats empoisonnés utilisés dans la lutte antiacridienne au Soudan Français.

Par R. DUBOIS

Le Soudan Français voit périodiquement une partie de ses cultures ravagées par les Acridiens, soit surtout par les deux variétés migratrices :

Schistocerca grégaria Forsk,

Locusta migratoria, phase migratorioïdes R. et F.

Les premiers exercent principalement leurs ravages au nord du 15e parallèle, alors que les *Locusta* sont, pour les régions situées au sud de ce 15e parallèle, la variété de beaucoup la plus dangereuse.

Les dégâts causés chaque année par les Acridiens dans les cultures ont depuis longtemps appelé l'attention des Pouvoirs Publics sur les meilleures méthodes à employer pour lutter contre ce véritable fléau de l'agriculture soudanaise. La méthode reconnue actuellement la plus efficace est sans conteste, celle des appâts empoisonnés employés contre les bandes de criquets en marche ou stationnaires. La lutte directe contre les vols, dans les conditions économiques actuelles de la colonie, restant aléatoire comme résultat et difficilement praticable.

L'appât type employé ces dernières années avait pour formule :

Balle de mil, crottin de cheval ou herbe hachée .	100 kgs.
Fluosilicate de soude (toxique)	4
Mélasse	6

Les résultats donnés par ce mélange furent partout excellents, mais son prix de revient élevé devait pousser à chercher, au moins pour la mélasse, un succédané dont le prix fut plus en rapport avec les possibilités d'une lutte de grande envergure sur tout l'ensemble du territoire.

C'est ainsi que le miel de pays fut proposé en remplacement.

Produit en abondance dans le pays même, son prix de revient est environ trois fois moindre que celui de la mélasse, que l'on doit importer d'Europe. Restait à l'expérimenter concurremment, pour savoir si la substitution pouvait être opérée sans que la force attractive des appâts se trouve diminuée.

Ce sont ces essais, menés par nous sur des criquets de *Locusta migratoria*, phase migratorioïdes R. et F., dans le Cercle de Kita en 1933, dont nous donnons ci-dessous les résultats.

Les appâts empoisonnés furent constitués à l'aide de paille de brousse, hachée en tronçons de 2 à 7 cm. de long, et de fluosilicate de soude comme produit toxique, avec comme liant tantôt le miel de pays et tantôt la mélasse. Les résultats obtenus furent les suivants, sachant que la paille de brousse hachée un mois avant l'emploi se trouvait complètement sèche et que d'autre part, l'appât empoisonné fut répandu en avant des bandes en marche, ou tout autour en cercle à la tombée de la nuit, à raison de deux cordons de 4 mètres de large environ, avec 15 à 20 mètres de distance entre eux.

a) Dose et mélange pour 100 de paille :

Paille hachée	100	—
Fluosilicate de soude.	4	—
Miel du pays, dissout dans 50 litres eau. . .	6	—

Employé à Kandiaoura et Diawara, le 24 novembre, résultats remarquables, très grande attirance. Dès le 25, très nombreux cadavres en plages denses ; le 26, cadavres disséminés, plus traces de survivants.

b) Dose et mélange pour 100 de paille :

Paille hachée	100 kgs.
Fluosilicate de soude	4 —
Miel du pays dissout dans 50 litres d'eau	4 —

Employé à Tabakola le 26 novembre. Attirance moins marquée, un assez grand nombre de criquets passent les cordons sans s'attaquer à l'appât. Le 27, cadavres isolés en semis sporadiques jusqu'à 500 mètres des cordons ; reprise des bandes regroupées à la nuit par le feu.

c) Dose et mélange pour 100 de paille :

Paille hachée	100 kgs.
Fluosilicate de soude	3 — 500
Miel pays dissout dans 50 litres d'eau	6 —

Essai à Kofoulabé et Farabala le 28 novembre. Attraction très grande. Dès le 29, nombreux cadavres en plages denses à moins de 500 mètres des cordons, le 30 au soir plus traces de survivants dans un rayon de 2 kilomètres, à l'exception de quelques individus isolés qui se traînent misérablement et qu'il est facile de tuer au bâton ou au pied.

d) Dose et mélange pour 100 de paille :

Paille hachée	100 kgs.
Fluosilicate de soude	3 — 500
Miel pays dissout dans 50 litres d'eau	5 —

Essayé le 29 novembre entre Toumoundala et Niéroba. Attirance moindre que mélange *c*. Un certain nombre de criquets passent les deux cordons sans avoir touché aux appâts ; nécessite un troisième cordon le 1er décembre au matin en avant des survivants.

e) Dose et mélange pour 100 de paille :

Paille hachée	100 kgs.
Fluosilicate de soude	4 —
Mélasse dissoute dans 70 litres d'eau	6 —

Mélange type, employé à Boudofo, Oualia et Diélikébafata les 30 novembre et 1er décembre. Bonne attirance, plus trace de survivants le 4 décembre, nombreux cadavres disséminés dans un rayon de 2 kilomètres en avant des cordons.

f) Dose et mélange pour 100 de paille :

Paille hachée	100 kgs.
Fluosilicate de soude	3 — 500
Mélasse dissoute dans 70 litres d'eau	6 —

Attirance bonne, employé entre Boudofo et Sémé le 2 décembre, cadavres disséminés de loin en loin, survivants regroupés détruits par le feu.

g) Dose et mélange pour 100 de paille :

Paille hachée	100 kgs.
Fluosilicate de soude	3 — 500
Mélasse dissoute dans 70 litres d'eau	5 —

Essai fait à Kofoulabé le 3 décembre, pouvoir attractif médiocre nécessitant la destruction par le feu et les barrages le 5 décembre au matin des deux bandes, en présence, regroupées.

Les essais décrits ci-dessus, pour être vraiment concluants, devront évidemment être repris au cours de la prochaine campagne de lutte, néanmoins, dès maintenant, si nous ne pouvons conclure définitivement, il semble cependant que des essais précités il résulte :

1° Que le miel du pays a sur les criquets de *Locusta migratoria*, phase migratorioïdes R. et F., un pouvoir attractif supérieur à celui de la mélasse, sans que soit nécessaire une préparation antérieure : caramélisation ou toute autre ;

2° Que d'autre part, fait important, son pouvoir mouillant est très supérieur à celui de la mélasse. En effet, pratiquant pour l'un et l'autre suivant le même rythme : la paille hachée épandue sur le sol, le poison lui est incorporé à sec par soupoudrage et brassage léger, puis l'ensemble est arrosé à la « calebasse » à l'aide du miel ou de la mélasse dissout préalablement dans l'eau, pendant qu'à l'aide de fourches en bois les aides brassent en tous sens, le tout suivi de deux nouveaux brassages, ceux-là très énergiques.

Or, alors qu'avec 50 litres d'eau les 100 kilos de *paille sèche* se trouvent parfaitement imbibés, avec la mélasse, il est impossible d'obtenir ce résultat à moins de 70 litres d'eau.

D'importance relative pour le cercle de Kita, où l'eau existe partout, cette constatation peut ne pas être négligeable pour les régions semi-désertiques où l'eau est rare.

D'autre part, nous avons remarqué que six jours après sa préparation l'appât préparé à l'aide de miel du pays et enfermé en sac, à l'abri du soleil, se maintenait beaucoup plus humide, que l'appât préparé et conservé dans des conditions exactement semblables, mais à l'aide de mélasse ;

3° Grâce au grand pouvoir attractif du miel, la dose de fluosilicate de soude pçut être ramenée de 4 à 3 kgs. 500 pour 100 kgs de paille hachée sèche sans que l'appât perde de son pouvoir nocif, à condition de prendre la précaution de préparer le mélange avec soin ;

4° Nous avons vu (essais *c* et *d*) que la nocivité de l'appât préparé à 3 kgs. 500 de fluosilicate de soude, reste la même lorsque l'on prépare celui-ci à 6 et à 5 kgs. de miel du pays, mais que le pouvoir attractif du second est sensiblement plus faible. Et nous en déduirons, qu'employé en *fin d'hivernage* où un grand nombre d'herbes de sous-brousse sont encore vertes dans les bas-fonds, le meilleur mélange et le plus économique obtenu à l'aide de *paille hachée sèche*, sera :

Paille hachée sèche	100 kgs.	
Fluosilicate de soude.	3 —	500
Miel du pays dissout dans 50 l. d'eau. . . .	6 —	

Mais il resterait à étudier si le mélange :

Paille hachée sèche	100 kgs.	
Fluosilicate de soude.	3 —	500
Miel du pays dissout dans 50 l. d'eau. . . .	5 —	

ne donnerait pas des résultats satisfaisants sur les criquets du début de l'hivernage, lors de la montée des vols en avril-mai, à une époque où l'eau et les matières végétales aqueuses (attaquées par les criquets) font défaut.

(*Kita, janvier-février* 1934.)